

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

11002 U.S. PRO
10/046710
01/17/02


別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 1月19日

#3
Priority
U.S. application
3-7702

出願番号
Application Number:

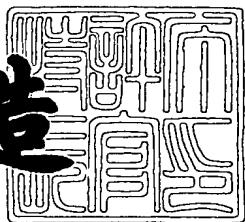
特願2001-012311

出願人
Applicant(s):

矢崎総業株式会社

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



2001年12月 7日

出証番号 出証特2001-3107460

【書類名】 特許願
【整理番号】 P83296-24
【提出日】 平成13年 1月19日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B21F 15/00
H01R 13/52
【発明の名称】 端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法
【請求項の数】 9
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 206-1 矢崎部品株式会
社内
【氏名】 ▲桑▼山 康路
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 206-1 矢崎部品株式会
社内
【氏名】 ▲楳▼俊弘
【特許出願人】
【識別番号】 000006895
【氏名又は名称】 矢崎総業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100060690
【弁理士】
【氏名又は名称】 潑野 秀雄
【電話番号】 03-5421-2331
【選任した代理人】
【識別番号】 100097858
【弁理士】
【氏名又は名称】 越智 浩史
【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100108017

【弁理士】

【氏名又は名称】 松村 貞男

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100075421

【弁理士】

【氏名又は名称】 垣内 勇

【電話番号】 03-5421-2331

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012450

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0004350

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 端子の略筒状の電線接続部の内側に電線の芯線部と絶縁被覆とが挿入された状態で、該電線接続部が全周に渡って径方向に均一に加締められて、該電線接続部の内周面に該芯線部と絶縁被覆とが密着したことを特徴とする端子と電線の接続部の防水構造。

【請求項2】 前記電線接続部が、前記芯線部に対する小径な挿入孔と、前記絶縁被覆に対する大径な挿入孔とを同心に有することを特徴とする請求項1記載の端子と電線の接続部の防水構造。

【請求項3】 前記電線接続部の内側に防水シール材又は防水シール部材が環状に配され、前記絶縁被覆の外周面が該防水シール材又は該防水シール部材に密着したことを特徴とする請求項1又は2記載の端子と電線の接続部の防水構造。

【請求項4】 前記電線接続部が弾性の前記防水シール部材に対する装着用の周溝を有し、該周溝内で該防水シール部材が圧縮されたことを特徴とする請求項3記載の端子と電線の接続部の防水構造。

【請求項5】 端子の略筒状の電線接続部内に電線の芯線部と絶縁被覆とを同時に挿入し、該電線接続部を全周に渡って径方向に均一に加締めて圧縮塑性変形させることを特徴とする端子と電線の接続部の防水方法。

【請求項6】 前記電線接続部内に小径な挿入孔と大径な挿入孔とを同心に形成し、該小径な挿入孔に前記芯線部を挿入し、該大径な挿入孔に前記絶縁被覆を挿入した状態で、前記加締めを行って両挿入孔を径方向に圧縮させることを特徴とする請求項5記載の端子と電線の接続部の防水方法。

【請求項7】 前記絶縁被覆の外周面に対して前記電線接続部内に防水シール材又は防水シール部材を環状に配した状態で前記加締めを行うことを特徴とする請求項5又は6記載の端子と電線の接続部の防水方法。

【請求項8】 前記電線接続部の内側に、弾性の前記防水シール部材に対する装着用の周溝を形成し、該周溝に該防水シール部材を装着した状態で前記加締

めを行うことを特徴とする請求項7記載の端子と電線の接続部の防水方法。

【請求項9】 前記加締めをロータリスウェージ加工機で行うことを特徴とする請求項5～8の何れか記載の端子と電線の接続部の防水方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、略円筒状の端子に電線の端末部を挿入して全周加締め接続すると同時に電線の端末部を防水する端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図11(a)(b)は、従来の端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の一形態を示すものである(実公平2-12680号参照)。

【0003】

図11(a)の如く、絶縁被覆電線41の端末部に端子44の後半の電線接続部45が圧着加締めされ、電線41の絶縁被覆43と端子44との間に電線41の芯線部42が挿着接続され、端子44と絶縁被覆43との間に防水シール材46が充填されて、図11(b)の如く、防水シール材46の間に電線41の芯線部42が埋め込まれて防水されている。

【0004】

電線41の絶縁被覆43は軟質のビニル樹脂等で形成されており、電線41はある程度屈曲自在である。本形態の芯線部42は高電圧用の一本の銅線ないしアルミ線で構成され、絶縁被覆43の先端側で略コの字状に折返し屈曲されて、絶縁被覆43の外周と端子44の底板部47との間に配置され、絶縁被覆43の弾性力で底板部47に押し付けられて接続されている。

【0005】

端子44の電線接続部45は底板部47の両側に立上げられた前後各一对の圧着片48で構成され、各圧着片48は図11(b)の如く電線41の絶縁被覆43の外周に沿って湾曲形状に加締められている。各圧着片48の内側と底板部47

の内側に前記防水シール材46が充填されている。防水シール材46としては例えばホットメルト樹脂材やゴム質の柔軟な樹脂材等が用いられる。ホットメルト樹脂材は加熱して溶融し、自然冷却で固化する性質の樹脂材である。防止シール材46で芯線部42と端子44との接触部への水の浸入が防止される。

【0006】

各一对の圧着片48の加締め作業は例えば円弧状の内面を有する上下一对の金型（図示せず）を用いて行うことができる。電線41の端末側の絶縁被覆43を剥いで芯線部42を露出させ、その芯線部42を絶縁被覆43に沿って略コの字状に折返し屈曲させ、電線41の端末部を端子44の電線接続部45内に挿入セツトし、電線接続部45の内側に防水シール材46を充填し、圧着機（図示せず）の上下一对の金型で各圧着片48を同時に湾曲状に加締める。これにより、芯線部42と端子44との接続部が防水シール材46で覆われて保護されると共に、芯線部42が絶縁被覆43と端子44の底板部47との間で弾性的に挟持されて接続される。

【0007】

端子44の前半は相手端子（図示せず）に対する雌型の電気接続部49となっている。本形態の電気接続部49は例えば自動車用のスパークプラグや二次コイルといった高電圧部品の雄型の端子（電極）を挿入する筒状部50と、筒状部50内で相手側の雄型の端子（図示せず）を挟持するための弹性接続部（図示せず）とを有している。例えば電線41の芯線部42から高圧の二次電流が端子44の電気接続部49に送られ、電気接続部49から例えばスパークプラグに送電される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法にあっては、電線41の芯線部42が絶縁被覆43の前端43aにおいて露出しているために、その露出部分が酸化しやすいという問題があった。また、たとえ絶縁被覆43の前端側で芯線部42の露出部分を防水シール材46で覆ったとしても、左右一对の圧着片48の先端の間には防水シール材46が存在しないために、電

線41に曲げや引張や捩り等の強い力が作用した際に、絶縁被覆43の外周面と防水シール材46との間に隙間が生じやすく、防水性能が低下しかねないという懸念があった。

【0009】

また、加締め前に芯線部42と端子44の底板部47との間に防水シール材46が入り込んだ場合には、加締め後の通電性能が悪化しかねないという懸念があった。また、芯線部42が柔軟な絶縁被覆43に食い込んだ場合には、経時的に端子44と芯線部42との接触圧力が弱まり、接触性が悪化するという懸念があった。また、電線41の芯線部42を前側の一対の圧着片48で絶縁被覆43との間に加締めるわけであるが、芯線部42の対称位置（図11(b)で上側）には圧着片48がなく、加締め力が均一になりにくく、芯線部42と端子44との接触圧力にばらつきが生じやすいという懸念があった。

【0010】

本発明は、上記した点に鑑み、電線の芯線部と端子との接触性能を向上させることは勿論のこと、芯線部と端子との接続部の防水性能を向上させることのできる端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、端子の略筒状の電線接続部の内側に電線の芯線部と絶縁被覆とが挿入された状態で、該電線接続部が全周に渡って径方向に均一に加締められて、該電線接続部の内周面に該芯線部と絶縁被覆とが密着したことを見特徴とする端子と電線の接続部の防水構造を採用する（請求項1）。

前記電線接続部が、前記芯線部に対する小径な挿入孔と、前記絶縁被覆に対する大径な挿入孔とを同心に有することも有効である（請求項2）。

また、前記電線接続部の内側に防水シール材又は防水シール部材が環状に配され、前記絶縁被覆の外周面が該防水シール材又は該防水シール部材に密着したことにも有効である（請求項3）。

また、前記電線接続部が弾性の前記防水シール部材に対する装着用の周溝を有し、該周溝内で該防水シール部材が圧縮されたことも有効である（請求項4）。

また、端子の略筒状の電線接続部内に電線の芯線部と絶縁被覆とを同時に挿入し、該電線接続部を全周に渡って径方向に均一に加締めて圧縮塑性変形させることを特徴とする端子と電線の接続部の防水方法を併せて採用する（請求項5）。

前記電線接続部内に小径な挿入孔と大径な挿入孔とを同心に形成し、該小径な挿入孔に前記芯線部を挿入し、該大径な挿入孔に前記絶縁被覆を挿入した状態で、前記加締めを行って両挿入孔を径方向に圧縮させることも有効である（請求項6）。

また、前記絶縁被覆の外周面に対して前記電線接続部内に防水シール材又は防水シール部材を環状に配した状態で前記加締めを行うことも有効である（請求項7）。

また、前記電線接続部の内側に、弾性の前記防水シール部材に対する装着用の周溝を形成し、該周溝に該防水シール部材を装着した状態で前記加締めを行うことも有効である（請求項8）。

また、前記加締めをロータリスウェージ加工機で行うことも有効である（請求項9）。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態の具体例を図面を用いて詳細に説明する。

図1～図4は、本発明に係る端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の第一の実施形態を示すものである。

【0013】

図1で、1は、銅合金やアルミ又はアルミ合金といった導電金属製の雌型の端子、2は、端末側に銅線やアルミ線等の芯線部3を露出させた電線をそれぞれ示す。

【0014】

端子1は一方（前半）に、相手側雄端子（図示せず）に対する円筒状の電気接觸部5、他方（後半）に円筒状の電線接続部6をそれぞれ有し、電気接觸部5と電線接続部6とは小径の中間部（繋ぎ部）7で一体に連結されている。本形態において電気接觸部5の外径は電線接続部6の外径よりも大径であるが、両外径や

電気接触部5と電線接続部6との各内径や各肉厚や各長さ等は相手側雄端子（図示せず）や電線2の種類によって適宜設定される。

【0015】

電線接続部6は、電線2の芯線部3に対する断面円形の小径な前側の挿入孔8と、絶縁被覆4に対する断面円形の大径な後側の挿入孔9とを同心に有している。前側の挿入孔8は芯線部3の外径よりもやや大径に、後側の挿入孔9は絶縁被覆4の外径よりもやや大径に形成されて、電線2を電線接続部6内にスムーズに挿入可能である。前側の挿入孔8の周壁10の肉厚は厚く、後側の挿入孔9の周壁11の肉厚は薄い。両挿入孔8, 9の周壁10, 11の外周面は同一な外径で段差なく続いている。前側の挿入孔8は芯線部3の露出長さと同等もしくは若干長く形成されている。両挿入孔8, 9の間には段部12が形成され、例えば段部12に絶縁被覆4の前端4aを当接して、電線2の挿入長さを規定可能である。

【0016】

前側の挿入孔8の前端側にはドリル加工に伴う円錐状のテーパ部13が形成されている。前側の挿入孔13と電気接触部5との間には中間の繋ぎ部7である隔壁が形成され、前側の挿入孔8は隔壁7によって封止されている。電線接続部6の前端部6aと電気接触部5の後端部5aとはそれぞれテーパ状に傾斜して小径な繋ぎ部7に続いている。各挿入孔8, 9を外部と連通させる加締め時のエア抜き孔（図示せず）を電線接続部6の周壁10, 11に設けた場合でも、全周加締め完了時にエア抜き孔が完全に塞がれるから、防水の上で何ら問題はない。

【0017】

図1において、電線2の端末部すなわち露出した芯線部3と、芯線部3に続く絶縁被覆4とを端子1の円筒状の電線接続部6内に挿入セットする。その状態で電線接続部6を図2～図4の如く全長に渡って且つ全周に渡って均一に加締めて圧縮塑性変形させる。ここで「均一に加締める」とは電線接続部6の全周面を余すところなく図3の矢印Pの如く電線2の中心に向けて径方向に均一な力で加締めることである。

【0018】

この全周加締めによって、図3の如く円筒状の電線接続部6が径方向に圧縮さ

れ、且つ長手方向に伸長して塑性変形し、電線2の芯線部3が前側の厚肉の周壁10で径方向に強く押圧され、芯線部3の外周側の各素線が前側の挿入孔8の内周面に食い込んで隙間なく密着し、且つ芯線部3の全ての素線同士が径方向に強く押圧されて略ハニカム状に変形して隙間なく密着すると共に、電線2の絶縁被覆4が後側の薄肉の周壁11で径方向に強く押されて圧縮変形され、図4の矢印fの如くの復元反力で絶縁被覆4の外周面が後側の挿入孔9の内周面に強く密着して防水シール性を発揮する。

【0019】

電線接続部6は全周に渡って（全周方向から）余す所なく均一な力で加締められているから、電線接続部6によって絶縁被覆4が全周に渡って均一な力で圧縮され、全周に渡って均一な復元反力（弾性力）fで電線接続部6の後側の内周面に隙間なく密着している。これにより高い防水性能が発揮される。図3の如く絶縁被覆4は電線接続部6の後端6bからテープ状ないし湾曲状に自由径となって導出されている。

【0020】

電線2の芯線部3や端子1にアルミ材を用いた場合でも、芯線部3の外周面が電線接続部6の内周面に隙間なく密着することで、芯線部3の外周面や電線接続部6の内周面への経時的な酸化皮膜の発生が防止され、且つ芯線部3の外周側の各素線が電線接続部6の内周面に食い込むことで、たとえ初期的な酸化皮膜があってもそれが摩擦で除去されて、低い通電抵抗による高い電気接触性能が発揮される。

【0021】

芯線部3及び絶縁被覆4が復元反力で電線接続部6の内周面に強く押接することで、電線接続部6への電線2の固着力が高まり、電線2に強い引張力等が作用した場合における端子1からの電線2の抜け出しが防止される。端子1に対して芯線部3と絶縁被覆4とを一つの加締め工程で同時に加締め固定することができるから、端子1の構造が簡素化されると共に、加締め作業が容易化・効率化する

【0022】

図3の如く、絶縁被覆4の加締め長さは芯線部3の加締め長さと同程度かそれ以下であれば十分である。全周に渡って径方向に均一に加締められた絶縁被覆4の外周面が電線接続部6の内周面に隙間なく密着することで、電線接続部6の内部すなわち芯線部3側への水や塵等の侵入が確実に防止される。

【0023】

図3で、符号15は、電気接觸部5の内側に挿着された弾性接觸部材の一形態を示している。この弾性接觸部材15は、一枚の導電性の金属板16から複数の接觸ばね片17を内向きに切り起こすと共に、金属板16を円筒状に巻いて、各接觸ばね片17を周方向に等間隔で配置したものである。各接觸ばね片17の内側に沿って相手側雄端子（図示せず）が挿入接続される。

【0024】

端子1の電線接続部6を全周に渡って均一に加締めるための全周加締め手段の一形態としては、ロータリスウェージ加工が好適である。この加工方法は、図5のロータリスウェージ加工機16を用いて、端子1の円筒状の電線接続部6内で電線2の芯線部3と絶縁被覆4とを同時に且つ全周に渡って均一に加締めるものである。

【0025】

ロータリスウェージ加工機16は、電線2の周方向に等配に配置され、矢印Cの如く回転しながら端子1の電線接続部6を径方向に叩いて圧縮変形させる複数（本形態で四つ）のダイス17と、ダイス17と一体のハンマ18と、ダイス17とハンマ18を一体的に周方向に回転させるスピンドル19と、スピンドル19を駆動するモータ（図示せず）と、ハンマ18の外周側のカム面18aに摺接するガイドローラ20と、ガイドローラ20の外側面に摺接するアウターリング21とで加工部が構成されたものである。

【0026】

ガイドローラ20は例えば加工部本体22に回動自在に軸支されている。各ダイス17は端子1の電線接続部6の加締め外径に一致した、あるいはそれよりも大径な円弧状の内面17aを有している。ダイス17とハンマ18とは例えばボルト等で固定され、加工する端子1の外径に応じてダイス17のみを交換可能で

ある。

【0027】

スピンドル19の回転に伴ってハンマ18のカム面18aがガイドローラ20に接しつつ、ダイス17が矢印Dの如く縮径方向にスライド移動して端子1の電線接続部6を圧縮する。図5の如くカム面18aの頂部がガイドローラ20に接した際にダイス17の押し込み量が最大となる。次いでカム面18aの裾部がガイドローラ20に接しつつ、ダイス17が遠心力で外側にスライド移動し、端子1の電線接続部6との間に隙間を生じる。スピンドル19の回転に伴ってこのダイス17の開閉動作が繰り返し行われ、端子1の電線接続部6が全周に渡って径方向に均一に圧縮塑性変形される。これによって、電線2の芯線部3が電線接続部6の前半の内周面に密着すると共に、絶縁被覆4が電線接続部6の後半の内周面に密着する。

【0028】

なお、図5でガイドローラ20を四つではなく八つ等配とすることも可能である。また、ダイス17を四つではなく二つ等配とすることも可能である。ロータリスウェージ加工機16を用いて端子1を電線2の芯線部3に全周加締め接続する構成は、本出願人が先に特願平2000-317982で提案済である。

【0029】

図6は、本発明に係る端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の第二の実施形態を参考的に示すものである。

【0030】

この防水構造及び防水方法は、前記第一の実施形態と同様のロータリスウェージ加工で電線2の芯線部3のみを端子25の円筒状の電線接続部26で全周に渡って均一に加締め接続した後に、少なくとも芯線部3の露出部分、すなわち電線接続部26の後端と電線2の絶縁被覆4の前端との間と、その前後の部分（電線接続部26と絶縁被覆4）とを防水シール材27（鎖線で示す）で覆って防水したことを特徴とするものである。

【0031】

防水シール材27としては一例として既存のホットメルト樹脂材が挙げられる

。ホットメルト樹脂材は、高温で樹脂材を溶融させ、常温で冷却固化させて、芯線部3の露出表面と絶縁被覆4の表面と電線接続部26の表面とに固着させるものである。ホットメルト樹脂材以外にも常時弾性を有する柔軟な樹脂材を芯線部3の露出表面と絶縁被覆4の表面と電線接続部26の表面とに固着させることも可能である。

【0032】

第二の実施形態によれば、第一の実施形態と同様に、電線2の芯線部3と端子25の電線接続部26とを隙間なく緊密に接続することができ、且つ芯線部3の各素線同士を隙間なく密着させることができて、電線2と端子25との接続性能を向上させることは勿論のこと、防水シール材27で芯線部3の露出を防いで、芯線部3内や電線接続部26内への水や塵等の侵入を確実に防止することができる。

【0033】

図7～図10は、本発明に係る端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の第三の実施形態を示すものである。

【0034】

この防水構造及び防水方法は前記二つの実施形態に較べて一番優れているものと言える。すなわち、第一の実施形態においては、図4の如く電線2の絶縁被覆4が圧縮されはするものの、その弾性反力fは小さなものであり、絶縁被覆4の外周面と端子1の電線接続部6の内周面との接触圧力はさほど大きなものではなく、高压洗浄等の水圧や、経時的な絶縁被覆4の弾性のへたり等によって防水性が落ちるという懸念がある。

【0035】

また、第二の実施形態(図6)においては、防水シール材27としての例えばホットメルト樹脂材を溶融させたり、露出した芯線部3の外側に充填したりするための比較的大がかりな装置が必要であり、コスト高になると共に、ホットメルト樹脂材の冷却時間を必要としたりして、製造工数が増すという懸念がある。

【0036】

これらの点に鑑み、本実施形態は第一の実施形態の構成に加えて端子31の電

線接続部32内に防水シール部材33を設けたことを特徴としている。

【0037】

図7、図8(図7のF-F断面図)の如く、端子31は一方(前半)に雌型の電気接触部5、他方(後半)に円筒状の電線接続部32を有し、電気接触部5と電線接続部32とは中間の小径な繋ぎ部7で同心に連結されている。電気接触部5は図3の第一の実施形態におけると同様であるので説明を省略する。第一の実施形態と同じ構成部分には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

【0038】

電線接続部32は図1、図3の第一の実施形態におけると同様に、電線2の芯線部3に対する小径な前側の挿入孔8と、電線2の絶縁被覆4に対する大径な後側の挿入孔9とを同心に有し、且つ後側の挿入孔9の内周壁に防水シール部材嵌着用の環状の周溝34を有することを特徴とする。

【0039】

周溝34にOリング(オーリング)33等の環状の防水シール部材を嵌着し、その状態で電線2の端末部である露出した芯線部3と芯線部3に続く絶縁被覆4とを前後の各挿入孔8、9内に挿入して、Oリング33の内周部(内径部)33aに絶縁被覆4の外周面を適切な接圧で接触させ、それによって電線接続部32の内部を防水・防塵する。

【0040】

前側の挿入孔8の内径は芯線部3の外径よりもやや大きく、後側の挿入孔9の内径は絶縁被覆4の外径よりもやや大きい。周溝34の溝底径D₁はOリング33の外径と同程度あるいはやや大径であり、後側の挿入孔9の内径よりもOリング33の内径が小さく、且つOリング33の内径は絶縁被覆4の外径よりも小さく設定される。絶縁被覆4の外径に対するOリング33の内径、すなわち締代は電線径に応じて適宜設定される。

【0041】

Oリング33の内径よりも芯線部3の外径が小さいことが好ましく、それにより芯線部3が捲れや折れ曲がり等なくOリング33内をスムーズに通過可能である。芯線部3が一本の銅線やアルミ線である場合には、Oリング33の内径より

も芯線部3の外径が同程度ないし大きくても挿入上の問題はない。

【0042】

前側の挿入孔8の深さ（長さ）は芯線部3の露出長さと同程度である。絶縁被覆4の前端4aは両挿入孔8, 9の間の段部12に当接して、電線2の挿入長さが正確に規定される。絶縁被覆4の前端4aはOリング33の内周部33aを押し抜けながら挿入され、絶縁被覆4の外周面がOリング33の内周部33aを摺動しながら挿入孔8内に挿入される。電線2はOリング33との摩擦力によって抜け出しがある程度阻止され、電線2を故意に引っ張らない限り、電線2がセットされた状態に保持される。これにより、次工程の加締め作業が容易化する。

【0043】

周溝34の位置は後側の挿入孔9の長手方向ほぼ中央であることが好ましいが、挿入孔9の開口9a寄りであってもよい。端子31の全長を短く設定したい場合には、後側の挿入孔9を短くし、且つ周溝34の位置を挿入孔9の開口9a寄りに設定して、後側の挿入孔9への電線2の絶縁被覆4の挿入代を確保する。

【0044】

上記の如く端子31の電線接続部32内にOリング33を装着し、電線2の端末部を電線接続部32内に挿入セットした状態で、第一の実施形態と同様に例えばロータリスウェージ加工等の全周加締め手段で端子31の電線接続部32を図9, 図10の如く全周に渡って径方向に均一に加締める。ロータリスウェージ加工は図5のロータリスウェージ加工機16を用うことができる。加工機16については前記同様であるので説明を省略する。

【0045】

図9, 図10の電線接続部32の全周均等加締めにより、電線接続部32が均一に縮径され、それに伴ってOリング33の外周部（外径部）33bが周溝34の溝底34aで縮径方向に押圧される。すなわち、周溝34も電線接続部32の周壁11と一体的に縮径されるから、それによってOリング33が電線中心に向けて強く圧縮され、Oリング33の内周部33aが絶縁被覆4の外周面に強く密着する。これにより、Oリング33の経時的なへたり等に關係なく、Oリング33が強制的に絶縁被覆4に強く密着し、防水性が格段にアップする。

【0046】

第一の実施形態（図3）と同様に、端子31の電線接続部32の後側の周壁11の内周面は電線2の絶縁被覆4の外周面に強く密着し、それによっても防水性・防塵性が発揮され、Oリング33との相乗効果で防水性がさらにアップする。

【0047】

また、Oリング33が絶縁被覆4の外周面と周溝34の溝底面34aとで強く密着することで、電線接続部32内が気密に保持され、外気が芯線部3内に侵入せず、これによりアルミ材の芯線部3の外周面や各素線の表面やアルミ材の端子31の内周面の経時的な酸化（酸化皮膜の発生）が防止され、通電性能が良好に確保され、電気的接続の信頼性が向上する。

【0048】

図8の加締め前の初期状態で周溝34の溝底径D₁がOリング33の外径よりも大きくても、図10の全周加締めによって周溝34の溝底径が縮径されてOリング33が径方向に押圧される。初期の周溝34の溝底径D₁をOリング33の外径よりも大きく設定した場合には、図8において電線2の絶縁被覆4をOリング33内に挿入した際に、Oリング33が自由に拡径されるから、電線2の挿入力が低減され、作業が容易化する。

【0049】

第一の実施形態（図3）と同様に、電線2の芯線部3は端子31の電線接続部32の前側の周壁10の内周面に食い込むようにして隙間なく密着し、芯線部3の各素線同士も隙間なく密着して、電気的接触性能が高まる。電線接続部32は全周加締めによって縮径されると同時に長く伸長される。

【0050】

なお、Oリング33に代えて角リングや他の形態の防水パッキン等を用いることも可能である。これら防水シール部材（33）の材質は弾性の合成ゴムに限らず、電線2の絶縁被覆4と同様な軟質のビニル等の合成樹脂材でも可能である。また、周溝34を設けずに、環状でフラットな断面の防水シール部材（図示せず）を後側の大径な挿入孔9の内周面に沿って装着したり、絶縁被覆4の外周に装着した状態で絶縁被覆4を挿入孔9に挿入することも可能である。

【0051】

また、図3の第一の実施形態において絶縁被覆4の外周面と電線接続部6の内周面との間に接着性や柔軟性あるいは固化性等の防水シール材（図示せず）を環状に塗付した状態で電線接続部6を全周に渡って径方向に均一に加締め、防水シール材によって芯線部3側への防水・防塵を図ることも可能である。この場合、防水シール材は少なくとも初期的にある程度の流動性を有していることが好ましい。

【0052】

また、図1、図8の加締め前の初期状態で、前側の挿入孔8の内径と後側の挿入孔9の内径を同一に設定し、電線2の端末部すなわち芯線部3と絶縁被覆4とを各挿入孔8、9に挿入した状態で、前側の挿入孔8を後側の挿入孔9よりも小径に圧縮加工することも可能である。その場合、例えば前側の挿入孔8の周壁10の外径を大きく、後側の挿入孔9の周壁11の外径を小さく設定しておいてよい。あるいは、異なる内径のダイス17（図5）を用いて前側の挿入孔8と後側の挿入孔9とを別々に圧縮加工してもよい。

【0053】

【発明の効果】

以上の如く、請求項1又は5記載の発明によれば、電線の芯線部が全周に渡って端子の電線接続部の内周面に均一な応力で隙間なく密着することで、電気的接触性能が高まることは勿論のこと、電線の絶縁被覆が全周に渡って径方向に均一に圧縮されて弾性的に電線接続部の内周面に密着することで、電線接続部内が防水され、芯線部や電線接続部の内周面が酸化から保護される。たとえ芯線部や端子に酸化皮膜を生じやすいアルミ材を用いた場合でも、上記理由によって経時的な酸化皮膜の発生が防止され、それにより通電抵抗が低く抑えられて常に良好な電気接続性能が發揮される。

【0054】

また、請求項2又は6記載の発明によれば、小径な芯線部がそれに見合った径の挿入孔の内周面に隙間なく密着し、大径な絶縁被覆がそれに見合った径の挿入孔の内周面に隙間なく密着することで、略筒状の電線接続部の全周加締め加工を

少ない工数で効率的に行うことができると共に、電気的接続の信頼性と防水シール性能の信頼性とを共に向上させることができる。

【0055】

また、請求項3又は7記載の発明によれば、電線の絶縁被覆の外周面が全周に渡って均一な力で防水シール材又は防水シール部材に隙間なく密着し（防水シール材又は防水シール部材が電線の絶縁被覆の外周面に全周に渡って均一な応力で隙間なく密着し）、且つ防水シール材又は防水シール部材が端子の電線接続部の内面に全周に渡って均一な応力で隙間なく密着することで、電線接続部内への水等の侵入が一層確実に防止され、芯線部や端子内面の酸化が一層確実に防止される。そして、請求項1記載の発明における絶縁被覆の外周面が電線接続部の内周面に均一に密着したことによる防水と、防水シール材又は防水シール部材による防水との相乗効果により、電線接続部内が気密に保持され、長期間に渡って確実な防水性能が発揮される。

【0056】

また、請求項4又は8記載の発明によれば、電線接続部の加締め時に周溝内で防水シール部材が圧縮され、絶縁被覆の外周面に強い接圧で密着する。これにより、防水シール性が格段に向上すると共に、電線接続部内が気密に保持されて、例えばアルミ材の芯線部や端子の内面の酸化が一層確実に防止される。また、加締め前の初期状態で防水シール部材を端子の周溝内に装着しておくことで、電線接続部内への電線の端末部の挿入セット作業が容易化する。また、電線が加締め前において防水シール部材の緊迫力で保持されて、電線の抜け出しが防止され、それにより全周加締め作業が容易化する。

【0057】

また、請求項9記載の発明によれば、ロータリスウェージ加工機の複数のダイスが回転しながら端子の略円筒状の電線接続部を縮径方向に繰り返し叩いて圧縮塑性変形させることで、電線の芯線部が全周に渡って均一な応力で隙間なく加締め接続されると共に、電線の絶縁被覆が全周に渡って均一な応力で隙間なく電線接続部の内周面に密着し、環状の防水シール部材が全周に渡って均一な応力で隙間なく電線接続部の内側面に密着する。これにより、電気的接続の信頼性の向上

と防水シール性の向上とが同時に達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の第一の実施形態を示す分解斜視図である。

【図2】

同じく端子と電線を全周加締めで接続及び防水した状態を示す斜視図である。

【図3】

図2のA-A断面図である。

【図4】

図2のB-B断面図である。

【図5】

全周加締め手段の一形態であるロータリスウェージ加工機を示す正面図である

【図6】

端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の第二の実施形態を参考的に示す斜視図である。

【図7】

本発明に係る端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の第三の実施形態を示す分解斜視図である。

【図8】

図8のF-F断面図である。

【図9】

端子と電線を全周加締めで接続及び防水した状態を示す斜視図である。

【図10】

図9のG-G断面図である。

【図11】

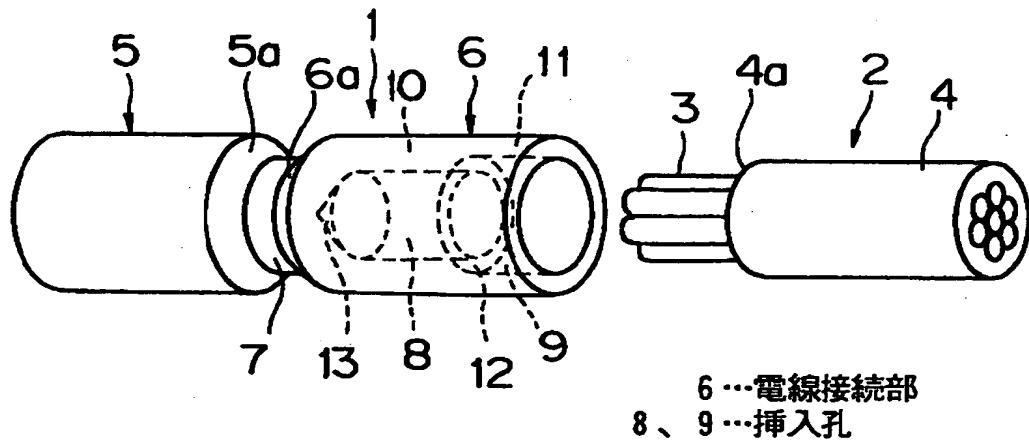
従来の端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の一形態を示し、(a) は側面図、(b) は(a) のH-H断面図である。

【符号の説明】

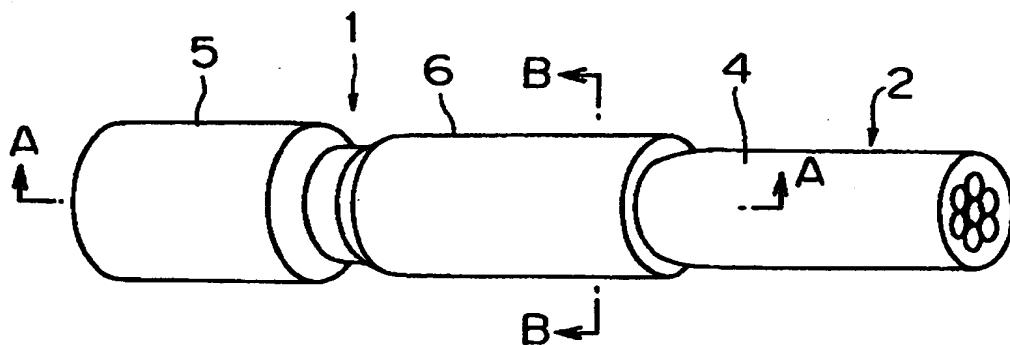
- 1, 31 端子
- 2 電線
- 3 芯線部
- 4 絶縁被覆
- 6, 32 電線接続部
- 8, 9 挿入孔
- 16 ロータリスウェージ加工機
- 33 Oリング（防水シール部材）
- 34 周溝

【書類名】 図面

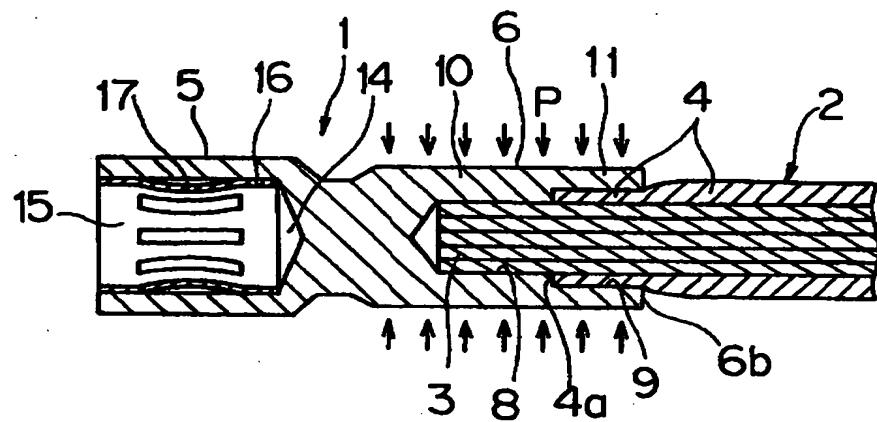
【図1】



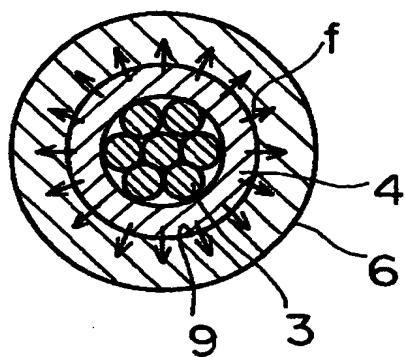
【図2】



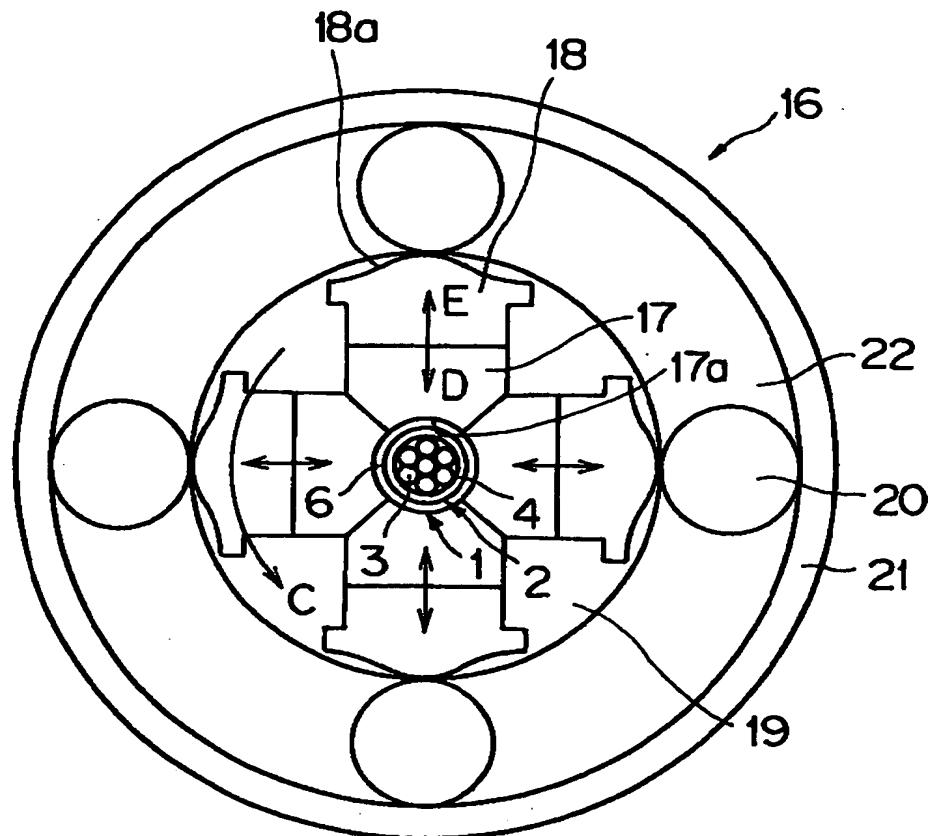
【図3】



【図4】

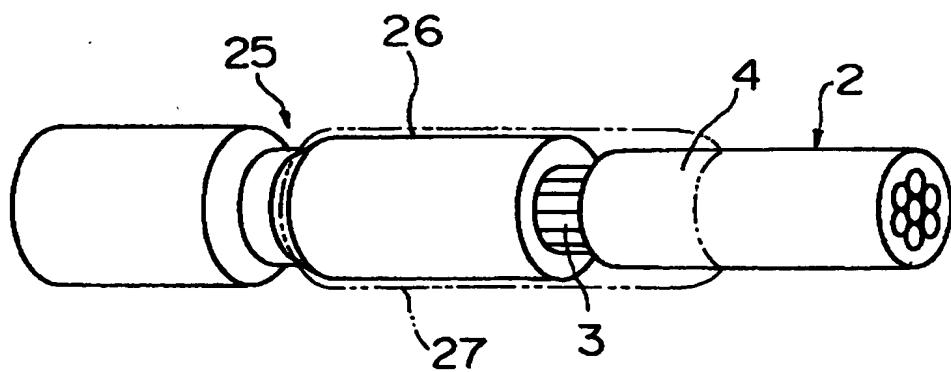


【図5】

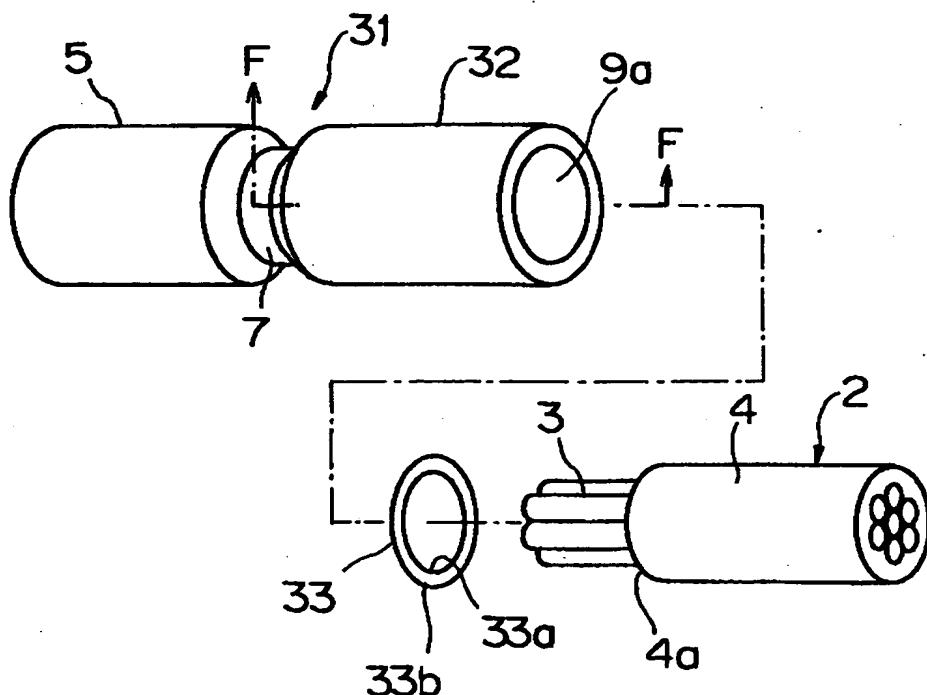


16…ロータリスウェージ加工機
17…ダイス

【図6】

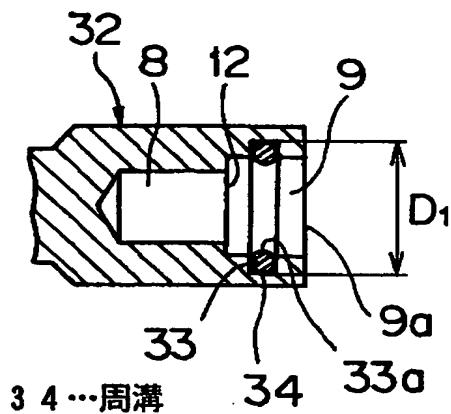


【図7】

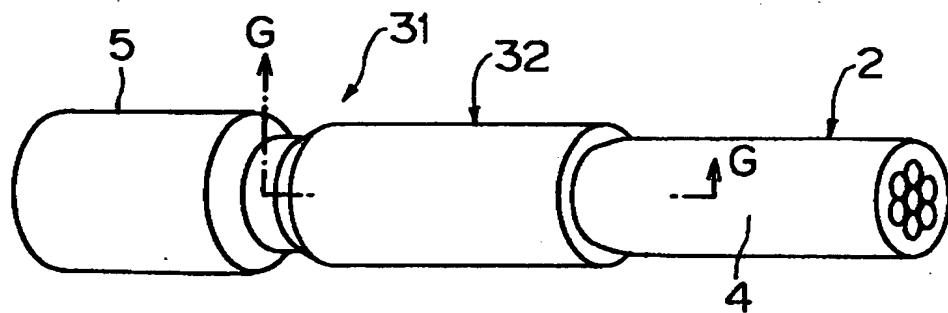


3 3…Oリング（防水シール部材）

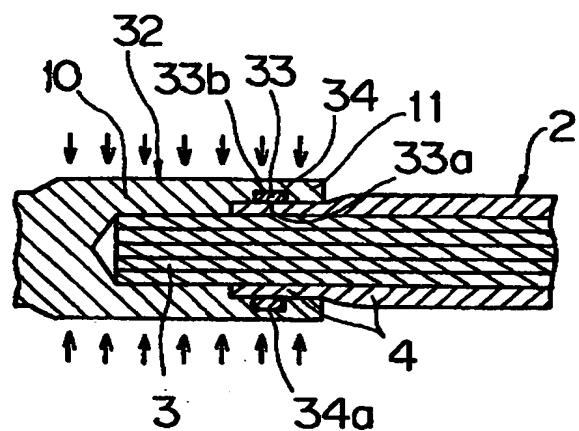
【図8】



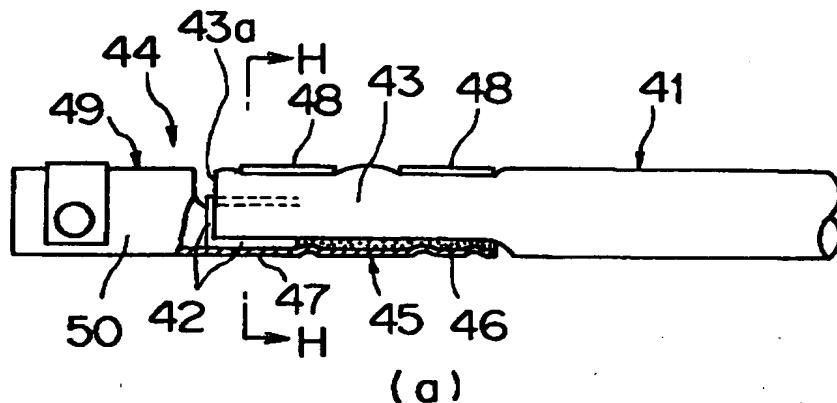
【図9】



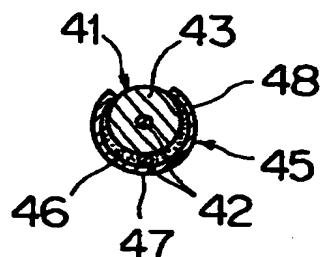
【図10】



【図11】



(a)



(b)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電線と端子との接続部の電気的接触性と防水性とを高める。

【解決手段】 端子の略筒状の電線接続部32の内側に電線2の芯線部3と絶縁被覆4とを挿入した状態で、電線接続部32を全周に渡って径方向に均一に加締めて、電線接続部の内周面に芯線部3と絶縁被覆4とを密着させる。電線接続部32が、芯線部3に対する小径な挿入孔と、絶縁被覆4に対する大径な挿入孔とを同心に有する。電線接続部32の内側に防水シール材又は防水シール部材33を環状に配し、絶縁被覆4の外周面を防水シール材又は防水シール部材33に密着させる。電線接続部32が弾性の防水シール部材33に対する装着用の周溝34を有し、周溝内で防水シール部材が圧縮される。前記加締めをロータリスウェージ加工機で行う。

【選択図】 図10

出願人履歴情報

識別番号 [000006895]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区三田1丁目4番28号

氏 名 矢崎総業株式会社